

The modeling domain was a three-dimensional object, since the nature of the gas flow in the calculation area has a pronounced three-dimensional structure. In accordance with this, the search for the solution of this problem in the modeling of gas exchange processes is carried out on the basis of the most completely describing this type of flow of the physical model of a completely compressible fluid.

Key words: input, output, vector, gas exchange, pressure, logarithmic law, mathematical model, flow, resistance, wall, type of boundary.

References

1. Agafonov A. N. Experimental investigations of the operation of the internal combustion engine with improved air supply system / A. N. Agafonov, I. V. Slesarenko, V. N. Gudzh, A. V. Harlanov, D. P. Pchel'nikov, A. V. Razuvaev / engine engineering, 2007, No. 2, Pp. 11-15.
2. Golev B. Y. Numerical calculation of the motion of the air charge in the inlet by the screw channel and the cylinder of a diesel engine / B. Y. Golev / Fundamental and applied problems of perfection of piston engines: Materials of XII International scientific-practical conference, Vladimir, 2010, Pp. 29-31.
3. Gornushkin Y. G. Requirements of air-flowing tract of motor test bench / Y. G. Gornushkin, Y. A. Mikhailov / Fundamental and applied problems of perfection of piston engines: Materials of X International scientific-practical conference. Vladimir, 2005, Pp. 29-31.
4. Gritsyuk A.V. Investigation of gas-dynamic characteristics of inlet ports of a diesel engine during its development/ A.V. Gritsyuk, S. A. Alyokhin, V. A. Paleev, V. G. Solodov, A. A. Antimirov //Materials of X International scientific-practical conference, Vladimir, 2005, Pp. 82-88
5. Gusakov S. V. Experience of application of the method of planned experiment in the studies of ICE/ S. V. Gusakov, A. S. Makarevsky / Materials of the X International scientific-practical conference, Vladimir, 2005, Pp. 38-40
6. Zholobov A. A. Estimation of the filling of the cylinder of the internal combustion engine, fresh charge on the results of numerical modeling/ A. A. Zholobov, I. N. Shelyakin, M. V. Abrosimova // "Nizhny Novgorod State Engineering-Economic University", knyaginino, No. 10, 2016, Pp. 47-54.
7. Zholobov A. A. Estimation of parameters of gas exchange in internal combustion engines numerical simulation/ A. A. Zholobov, I. N. Shelyakin, M. V. Abrosimova // Nizhny Novgorod State Engineering-Economic University, knyaginino, No. 2, 2017, Pp. 35-45
8. Kalugin S. P. Mathematical modeling of internal combustion engine gas exchange processes/ S. P. Kalugin, V. N. Balabin // Applied science, 2007, №1, Pp. 20-27
9. Likhanov V. A. Modeling of the working process of gas diesel in the work with recycling / V. A. Likhanov, O. P. Lopatin // Proceedings of the X International scientific-practical conference, Vladimir, 2005, Pp. 31-33.
10. Pavelyev M. A. Rational organization of work processes of reciprocating engines with the aim of improving their technical and economic performance/ M. A., Pavelyev, V. N., Nizovtsev V. A., Orlov S. A., Hrynkow S. N //Materials of X International scientific-practical conference, Vladimir, 2005, Pp. 65-67.
11. Efros V. V. Numerical simulation of the intake of the Kahn-lov/ V. V. Efros, B. Y. Golev //engine engineering, 2007, No. 4, Pp. 24-27.

Information about the authors

1. **Zholobov Lev Alekseyevich**, Professor, Doctor of Technical Sciences, Department of Operation of Mobile Power Tools and Agricultural Machinery, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, 97, Gagarina Pr., e-mail: jolobovlev@yandex.ru tel:+7-951-910-11-51;

2. **Abrosimova Maria Vladimirovna**, Postgraduate of the Chair Operation of Mobile Power Tools and Agricultural Machinery, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, 97, Gagarina Pr., e-mail: abrosimova-mari@mail.ru tel: +7-904-787-87-23.

УДК628.854

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В ПРОЦЕССЕ ИНКУБАЦИИ И ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КУР

Т.Н. Акулова, Е.Л. Белов, Т.В. Шаронова

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Целью исследований является разработка устройств для обеззараживания сыпучих кормов и яиц и санации воздуха при выращивании молодняка кур для снижения бактериальной загрязнённости, улучшения показателей микроклимата птицеводческих помещений. Устройство для обеззараживания яиц содержит 40 бактерицидных ламп ДБ-60 для дезинфекции приточного воздуха. Облучение воздуха лампами ДБ-30 и ДБ-15 в течение трех часов уменьшает бактериальную загрязненность на 88,7 %, содержание спор

плесневых грибов – на 79,9 %. Кроме того, в 3-4 раза уменьшается падеж птицы, привес цыплят увеличивается на 15-20 %, количество пыли уменьшается на 75 %, бактериальная обсемененность – на 39,6 %, а количество стафилококков и кишечных палочек – на 59,8 и 66,7 %. В разработанном устройстве для санации воздуха основным элементом является вращающийся перфорированный отражатель с щеточными лопастями, внутри которого, на раме, неподвижно установлены коронирующие электроды в виде овальных газоразрядных элементов, резонатор с генератором, сепарирующая сетка. Использование устройства для санации воздуха при выращивании молодняк кур обеспечивает наибольшие показатели привеса и сохранности, в среднем равные 4,17 % и 1,64 %. Устройство для обеззараживания сыпучих кормов непрерывного действия содержит СВЧ генератор, ультрафиолетовые излучатели – лампы ДРТ-400, инфракрасные излучатели – галогенные лампы КГ- 220-1000, благодаря чему происходит комплексное воздействие различных физических факторов на комбикорма с целью улучшения их качества. С помощью разработанных устройств на птицефабрике ООО «Агрохолдинг Юрма» были проведены эксперименты по комплексному использованию ЭМП на фоне ультратоновоздействия. Представленные экспериментальные результаты изучения влияния энергии электромагнитных волн на биологические объекты: инкубационные яйца, комбикорм, молодняк кур – свидетельствуют об актуальности их использования в качестве дополнения или замены естественных экологических факторов в птицеводческих помещениях, где они практически отсутствуют.

Ключевые слова: птицеводство, электромагнитное поле, обеззараживание сыпучих кормов, яиц, санация воздуха, показатели микроклимата.

Введение. Использование энергии электромагнитного поля (ЭМП), инфракрасного (ИК) излучения способствует снижению степени бактериальной загрязнённости комбикормов, поверхности яиц, улучшению показателей микроклимата птицеводческих помещений, что положительно сказывается на процессе инкубации и выращивания молодняка кур.

Целью исследований является разработка устройств для обеззараживания сыпучих кормов и яиц и санации воздуха при выращивании молодняка кур для снижения бактериальной загрязнённости, улучшения показателей микроклимата птицеводческих помещений.

В профилактических и лечебных целях применяется оптическое излучение, которое является разновидностью электромагнитных колебаний и в шкале ЭМ волн занимает длину от 1,0 нм до 1,0 мм.

В таблице 1 приведены основные характеристики технических средств оптического излучения [5].

Таблица 1 – Основные характеристики и технические средства оптического излучения ЭМП

Излучение	Ультрафиолето-вое	Видимое	Инфракрасное	
Тип лампы Длина волны, нм	ДБ/253,7 ЛЭ, ЛЭР/280...380 ДРТ/ 240...380	Люминесцентные/ 380...760	«Светлые» ИКЗ, ИКЗК, ИКЗС, КГ/ 1100...1150	«Темные» Тепловые электронагреватели (ТЭНы)/ 4000...5000
Техниче-ские средства оптиче-ского излучения	ОБП-30; ОБН-150; ЭО-1-30М; ОЭ-1; 2 ОРК-21М; ОРКШ; УО-4, УОК-1	ЛБ, ЛД	ОРИ-1; ОВИ-1,2; ОКБ-137	ОКБ-3295; ОКБ-1376А; ОКБ-3296Т
	ИКУФ-1М; ОЭСЩ-2; ССПО 1-250; «Луч»			

Минимальное количество лучистой энергии при длине волны 234 нм приводит к гибели E. Coli, при 265 нм – Staphilococcus aureus и Ps. Aeruginosa, при 281 нм – Serratia marcescens. Так, облучение воздуха лампами ДБ-30 и ДБ-15 в течение трех часов уменьшает бактериальную загрязненность на 88,7 %, а содержание спор плесневых грибов – на 79,9 %. Кроме того, в 3-4 раза уменьшается падеж птицы, привес цыплят увеличивается на 15-20 %. Применение устройства для обеззараживания яиц, содержащее 40 бактерицидных ламп ДБ-60, при дезинфекции приточного воздуха уменьшает количество пыли на 75 %, бактериальную обсемененность – на 39,6 %, а количество стафилококков и кишечных палочек – на 59,8 и 66,7 % [6].

Биологическое влияние ультрафиолетовых лучей осуществляется благодаря их фотохимическому действию путем непосредственного раздражения кожных рецепторов, является как бы неспецифической аутопротеинотерапией, действует на витаминный, белковый, углеводный, газознергетический обмены и иммунобиологические свойства организма и, в конечном счете, способствует повышению выводимости, сохранности и продуктивности молодняка кур [3].

Материалы и методы. В разработанном устройстве для санации воздуха основными частями являются вращающийся перфорированный отражатель с щеточными лопастями, внутри которого, на раме, неподвижно установлены коронирующие электроды в виде овальных газоразрядных элементов, резонатор с генератором, сепарирующая сетка. Отличительной особенностью данного устройства является возможность регулировать

интенсивность коронного разряда, возникающего между баллоном газоразрядных ламп и поверхностью щеток, путем изменения величины прикладываемого напряжения, частоты вращения отражателя и ширины разрядного промежутка.

Таким образом, одновременно инициируются несколько электрофизических факторов воздействия на молодняк кур при их выращивании, таких, как УФ, ИК лучи, энергия ЭМП [2].

Облученность объекта определяется следующим образом:

$$E_{cp} = \frac{I_{\alpha} \cdot \cos^3 \alpha}{h^2}, \text{ мб/м}^2$$

где I_{α} – сила облучения; падающего на объект, мб ; α – угол между силой облучения и оптической осью устройства, h – высота размещения устройства над объектом, м.

Продолжительность облучения находится по формуле:

$$\tau = \frac{H_{\Sigma}}{E_{cp}} \cdot K_3, \text{ ч}$$

где H_{Σ} – рекомендуемая бактерицидная облученность, мб·ч/м², для молодняка кур при клеточном содержании $H_{\Sigma} = 10,8$ мб·ч/м²; K_3 , – коэффициент запаса ($K_3 = 1,3$) [1].

Результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета устройства для санации воздуха

Устройство, (тип лампы)	Фактор воздействия	I , мб	h , м	$E_{cp,2}$ мб/м ²	τ , ч
ЛЭ - 30	УФ лучи	125	2,01	8,3	1,0
ДРТ - 400	УФ лучи	10500	2,56	16,6	0,5
ИКУФ – 1М (ИКЗК-220-250, ЛЭ – 15)	ИК лучи	55	2,01	5,5	1,5
	УФ лучи				
Устройство Дарсонваль, (газоразрядные)	УФ лучи	4,4	0,03	103,8	0,08
	ЭМП				
Устройство для санации воздуха, (газоразрядные)	УФ лучи	288	1,90	41,5	0,2
	ИК лучи				
	ЭМП				

где : I – бактерицидный поток; h – высота подвеса; E_{cp} – облученность, τ – продолжительность облучения.

Устройство для обеззараживания сыпучих кормов непрерывного действия содержит СВЧ генератор, ультрафиолетовые излучатели – лампы ДРТ-400, инфракрасные излучатели – галогенные лампы КГ-220-1000, благодаря чему производится комплексное воздействие различных физических факторов на комбикорма с целью улучшения их качества [7].

На птицефабрике ООО «Агрохолдинг Юрма» с помощью разработанного устройства для обеззараживания яиц нами были проведены эксперименты по комплексному использованию ЭМП на фоне ультратоновоздействия, имеющего частоту 22 кГц. Излучение проводили попеременно тремя комплектами облучателей, содержащих лампы ДРТ - 240, АМП-30 и КГ 220-150, после чего яйца закладывали в инкубационный шкаф. Всего было загружено 11088 яиц собственного производства из птичников № 1 и № 2. В качестве контрольного варианта использовали два шкафа по 12096 яиц. Режим инкубации проводился в соответствии со стандартной технологией, контрольную партию яиц обрабатывали обычным способом – парами формалина. В конце испытательного периода яйца проверяли на выводимость [5].

После комплексного воздействия УФ и ИК лучей на фоне радиоволн нами было проведено исследование степени бактериальной загрязненности яиц по общему микробному числу (ОМЧ) в БУ ЧР «Чувашская республиканская ветеринарная лаборатория» Госветслужбы Чувашии согласно стандартной методике микробиологического контроля.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование энергии электромагнитного поля на фоне ультратоновоздействия в процессе инкубации и выращивания молодняка кур дало следующие результаты в сравнении с опытной партией: количество неоплодотворенных яиц уменьшилось в 1,1 раза; количество замерших цыплят – в 1,04 раза; количество «задохликов» – в 1,05 раза; количество слабых цыплят – в 1,08 раза.

Кроме того, испытания подтвердили повышение выводимости цыплят на 1,02 % в птичнике № 1 и на 1,07 % – в птичнике №2, выводимость – на 1,15 % и 1,06 % соответственно. Результаты опыта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты опыта по комплексному использованию ЭМП на фоне ультратоновоздействия

Наименование	№ птичника	Количество заложённых яиц, шт.	Неоплодотворенное яйцо, %	Кровяное кольцо, %	Замёршие, %	Задохлики, %	Слабые, %	Вывод, %	Количество выведенного молодняка, шт.
Опыт	1	12022	6,2	2,4	1,5	3,6	1,2	86,1	11800
	2	12036	7	4,5	1,2	3,9	1,2	85	10740
Контроль	1	12006	5,8	2,8	1,6	3,7	1,3	84,6	10280
	2	12093	6,1	3,7	1,3	4,2	1,3	83,4	10140

Исследования показали, что по мере увеличения экспозиции облучения с 5 до 15 мин при высоте подвеса облучателей 0,3 м бактериальная загрязненность скорлупы яйца снизилась, смыв с желтка стерилен. Проверка на выявление бактерий рода *Salmonellae* с высевок сред Кода и Эндо со скорлупы и желтка яиц выявила отрицательный результат (рисунок 1). Бактериальная обсемененность скорлупы инкубационных яиц после воздействия комплекса ЭМП изменилась: была выявлена полная стерильность яиц сразу после обработки, а также через сутки [4].

Динамика живого веса птицы под воздействием электрофизических факторов представлена на рисунке 2. Использование устройства для санации воздуха при выращивании молодняк кур дает наибольшие показатели привеса и сохранности, в среднем равные 4,17 % и 1,64 %.

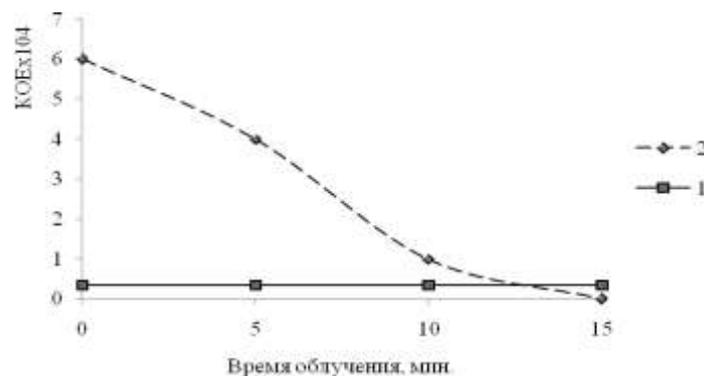


Рис. 1. Изменение бактериальной обсемененности скорлупы яиц при комплексном воздействии ЭМИ (ДРТ - 240, АМП-30, КГ 220-150), где КОЕ - колониеобразующие единицы: 1 – допустимый уровень КОЕ на чистой скорлупе; 2 – при воздействии комплекса физических факторов

Таким образом, вышеприведенные данные подтверждают актуальность искусственной ионизации воздуха и УФ - облучения в качестве дополнения или замены естественных экологических факторов в птицеводческих помещениях, где они практически отсутствуют. Устройства для обеззараживания яиц и санации воздуха с комплексным воздействием электрофизических факторов (УФ, ИК лучи, энергия ЭМП) позволяют достичь полной стерильности яиц и увеличить вывод цыплят, показатели привеса и сохранность.

Используя СВЧ генератор и облучатель ИК лучей, экзо-, эндогенно нагревали комбикорм разной исходной концентрации микрофлоры: 6,8 мк-тел/г и 3,8 мк-тел/г. При этом выявили, что при воздействии на комбикорм бактерицидного потока УФ лучей без фона радиоволн степень снижения ОМЧ была меньше, чем с фоном радиоволн. Степень снижения бактериальной загрязненности зависит также от удельной мощности основного воздействующего фактора УФ излучения – $P_{уд\text{УФ}}$ (рисунок 3) [8].

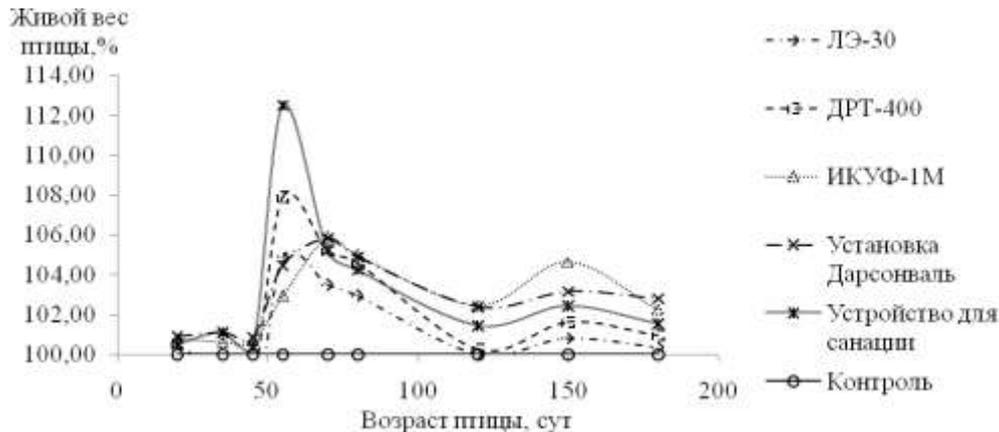


Рис. 2. Динамика живого веса птицы под воздействием электрофизических факторов относительно контрольной группы

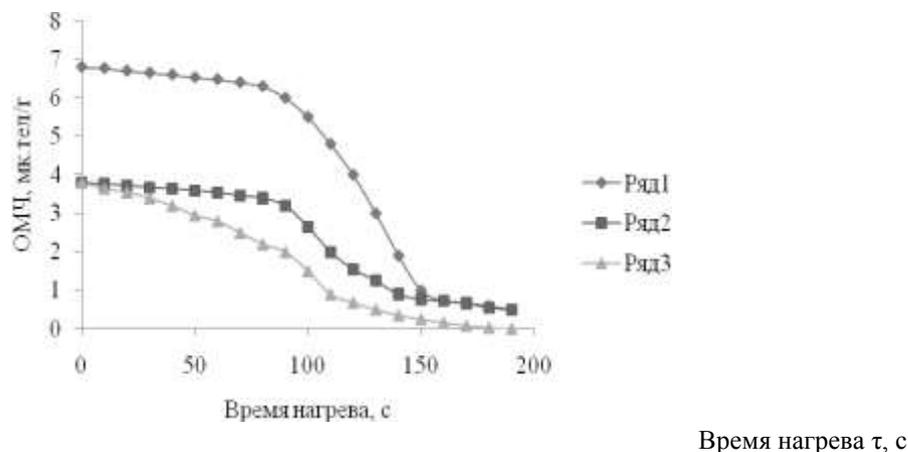


Рис. 3. Графики зависимости изменения ОМЧ комбикорма от времени воздействия УФ излучений:
1 - на фоне радиоволн и ИК излучений; 2, 3 - без фона радиоволн;
1, 2 - $P_{\text{уд}} = 30$ Вт/г; 3 - $P_{\text{уд}} = 53$ Вт/г.

Выводы. Таким образом, использование ЭМИ является перспективным направлением развития современных технологий. Представленные экспериментальные результаты изучения влияния энергии электромагнитных волн на биологические объекты (инкубационные яйца, комбикорм, молодняк кур) свидетельствует об их значимости. Преимущество технологии комплексного облучения одновременно несколькими излучателями заключается в том, что при ее использовании снижается количество химических обработок, исключаются фунгицидные. Технология является экологически безопасной и экономически рентабельной.

Литература

1. Акулова, Т. Н. Система требований при проектировании устройства для ионизации и обеспыливания воздуха / Т. Н. Акулова // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2015. – С. 541-546.
2. Акулова, Т. Н. Определение концентрации пыли с использованием устройства для ионизации и обеспыливания воздуха птицеводческих помещений / Т. Н. Акулова, Е. Л. Белов, Т. В. Шаронова // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2016. – С. 339-343.
3. Алдеркина, И. В. Применение электрофизических факторов при обеспыливании воздуха птицеводческих помещений / А. Л. Наумова, Т. Н. Акулова // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: материалы студенческой научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017. – С. 318.
4. Белов, Е. Л. Методика согласования параметров комбинированного воздействия электромагнитного излучения при обеззараживании яиц / Е. Л. Белов // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2015. – С. 571-575.

5. Белов, Е. Л. Обоснование и разработка устройства для обеззараживания яиц комплексным воздействием физических факторов: дис. ... канд. техн. наук / Е. Л. Белов. – Чебоксары, 2007. – 152 с.
6. Ольшевская, В. Т. Электрофизические технологии в животноводстве и приготовлении кормов / В. Т. Ольшевская, О. Ю. Маркин, Т. Н. Акулова // Механизация сельского хозяйства республики Татарстан: материалы республиканской научно-практической конференции. – Казань: АН Республики Татарстан, 1999. – С. 96 - 97.
7. Шаронова, Т. В. Обеззараживание комбикорма воздействием физических факторов / Т. В. Шаронова // Роль высшей школы в реализации проекта «Живое мышление – стратегия Чувашии»: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГОУ ВПО ЧГСХА, 2011. – С. 599-601.
8. Шаронова, Т. В. Рациональное и безопасное применение физических факторов в установке для сыпучих кормов / Т. В. Шаронова, Е. Л. Белов, Т. Н. Акулова // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. –Чебоксары, 2017. – С. 437-441.

Сведения об авторах

1. **Акулова Татьяна Николаевна**, старший преподаватель кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, чувашская государственная сельскохозяйственная академия, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: akulovata@yandex.ru;
2. **Белов Евгений Леонидович**, кандидат технических наук, доцент кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, чувашская государственная сельскохозяйственная академия, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: belovevg2008@yandex.ru;
3. **Шаронова Татьяна Вячеславовна**, кандидат технических наук, доцент кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, чувашская государственная сельскохозяйственная академия, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: sharonova.2017@mail.ru.

USE OF ENERGY OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD IN THE COURSE OF THE INCUBATION AND CULTIVATION OF YOUNG GROWTH OF HENS

T.N. Akulova, E.L. Belov, T.V. Sharonova
Chuvash State Agricultural Academy
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. *The aim of the research is to develop devices for disinfection of bulk feed, eggs and air sanitation in the cultivation of young chickens to reduce bacterial contamination, improve the microclimate of poultry houses. The device for disinfection of eggs contains 40 germicidal lamps DB-60 for disinfection of fresh air. Exposure to air lamps DB-30 and DB-15 for three hours reduces bacterial contamination by 88.7%, and the content of fungi spores by 79.9%, 3 - 4 times decreases the incidence of birds, the weight gain of chickens increases by 15- 20%, reduces the amount of dust by 75%, bacterial contamination-by 39.6%, and the number of staphylococci and E. coli - respectively by 59.8 and 66.7%. In the developed device for air sanitation, the main node is a rotating perforated reflector with brush blades, inside which corona electrodes in the form of oval gas-discharge elements are fixed on the frame, a resonator with a generator separating the grid. The use of the device for air sanitation in the cultivation of young chickens gives the highest rates of gain and safety, on average, equal to 4.17% and 1.64%, respectively. Device for disinfection of bulk feed, continuous, contains a microwave generator, ultra-violet radiation lamp DRT-400, infrared heaters and halogen lamps KG 220-1000, making the complex the effect of various physical factors with the aim of obtaining quality and clean feed. At the poultry farm Ltd "Agroholding Yurma" with the help of the developed devices, we have conducted experiments on integrated use of electromagnetic fields on the background of ultra tone influence. The presented experimental results in the study of the influence of electromagnetic waves on biological objects: hatching eggs, feed, young chickens indicate the relevance of their use, as in addition or replacement of natural environmental factors for living beings in poultry houses, where they are practically absent.*

Key words: *poultry, the electromagnetic field, sanitation air, fumigation, indicators of microclimate.*

References

1. Akulova T. N. System requirements in the design of the device for ionization and dust removal of air / T. N. Akulova // Food security and sustainable development of agro-industrial complex: materials of the international scientific-practical conference. Cheboksary. - 2015. Pp. 541-546.
2. Akulova T. N. Determination of dust concentration using a device for ionization and dust poultry premises / T. N. Akulova, E. L. Belov, T. V. Sharonova // Scientific-educational environment as a basis for the development of agro-industrial complex social infrastructure of the village: proceedings of the international scientific-practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Chuvash State Agricultural Academy. Chuvash State Agricultural Academy - 2016. Pp. 339-343.

3. Elderkina I. V. Application of electrophysical factors in the dust of poultry premises / A. L. Naumova, T. N. Akulova // Materials of student scientific and practical conference "Student science as the first step in academic science" 22-23 March 2017. Cheboksary: Chuvash State Agricultural Academy, 2017. P. 318
4. Belov, E. L., Methods of negotiating the details of the combined effects of electromagnetic radiation on the disinfection of eggs / E. L. Belov // Food security and sustainable agricultural development: materials of the international scientific and practical conference. Cheboksary. - 2015. Pp. 571-575.
5. Belov, E. L., Grounds and development of a device for disinfection of eggs with the complex impact of physical factors: Abstract of thesis ...cand. of techn. sciences. - Chuvash State Agricultural Academy. Cheboksary, - 2007. – 152 p.
6. Olshevskaya V. T. Electrophysical technologies in animal husbandry and preparation of forages / V. T. Olshevskaya, O. Yu. Markin, T. N. Akulova // Mechanization of agriculture in the Republic of Tatarstan: materials of republican scientific and practical conference, June 22-23. 1999.- Kazan: the Republic of Tatarstan, Department of Agricultural Sciences, 1999. - Pp. 96-97.
7. Sharonova, T. V. Decontamination of feed by exposure to physical factors / T. V. Sharonova // Mat. of international. scientific and practical conference "The role of higher school in realization of the project" Living thinking as the strategy of Chuvashia", Cheboksary: FSBEI HE, 2011.- Pp. 599-601
8. Sharonova, T. V. Rational and safe application of physical factors in the plant for bulk feed / T. V. Sharonova, E. L. Belov, T. N. Akulova // Agro-ecological and organizational-economic aspects of creation and effective functioning of ecologically stable territories. Materials of the all-Russian scientific and practical conference. 2017. Pp. 437-441.

Information about the authors

1. **Akulova Tatyana Nikolaevna**, Senior Lecturer, Department of Mechanization, Electrification and Automation of Agricultural Production, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, 29, K. Marx Str.; e-mail: akulovata@yandex.ru;
2. **Belov Evgeniy Leonidovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mechanization, Electrification and Automation of Agricultural Production, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, 29, K. Marx Str.; e-mail: belovevg2008@yandex.ru;
3. **Sharonova Tatyana Vyacheslavovna.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mechanization, Electrification and Automation of Agricultural Production, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, 29, K. Marx Str.; e-mail: sharonova.2017@mail.ru.

УДК 621.327

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ УСТАНОВОК С РАЗРЯДНЫМИ ЛАМПАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Белов В.В.¹⁾, Коваленко О.Ю.²⁾, Семенов Ю.Н.¹⁾, Овчукова С.А.¹⁾

¹⁾Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Чебоксары, Россия,

²⁾Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва,
г. Саранск, Россия

Аннотация. Экологическая безопасность, эксплуатационная надежность облучательных и осветительных установок на базе разрядных ламп является важным условием организации освещения и облучения в сельскохозяйственном производстве. В работе рассмотрены факторы, приводящие к полным или частичным отказам в работе светильников и облучателей, приведено обоснование выбора коэффициента запаса при расчете установок, данные о КПД в зависимости от количества чисток и срока службы разрядных ламп, а также от напряжения питающей сети и параметров окружающей среды. Выявлены факторы, способствующие повышению эксплуатационной надежности установок и улучшению их экологичности. Приведены результаты производственных испытаний и дан их анализ, на основе которого авторами предложены рекомендации для дальнейших разработок. Особое внимание было обращено на эксплуатационную надежность и экологическую безопасность облучательных и осветительных установок на базе разрядных ламп при организации освещения и облучения в разных отраслях сельскохозяйственного производства. Анализируя результаты испытаний, полученных в помещениях, используемых для размещения крупного рогатого скота, авторы пришли к выводу, что в открытых светильниках и облучателях наблюдается более интенсивное снижение КПД, по сравнению с приборами, защищенными снизу стеклом. Основной причиной снижения КПД мы считаем загрязнение оптических элементов открытых светильников: в промышленных ОУ – до 16 %, в сельскохозяйственных – гораздо больше. В закрытых облучателях старение покрытий минимальное, а снижение КПД вызвано загрязнением защитных стекол, которое можно